

European Patent No. 0 022 036 (A1)

Job No.: 1394-108572

Ref.: EP22036(A1)

Translated from French by the McElroy Translation Company

800-531-9977

customerservice@mcelroytranslation.com

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EUROPEAN PATENT OFFICE
PATENT NO. 0 022 036 A1

Int. Cl. ³ :	G 02 B 5/16 G 02 B 5/172
Filing No.:	80401006.4
Filing Date:	July 2, 1980
Publication Date of Application:	January 7, 1981 Bulletin 81/1
Priority	
Date:	July 2, 1979
Country:	FR
No.:	7917125
Designated Contracting States:	DE GB SE

IMPROVEMENTS IN OPTICAL CABLES

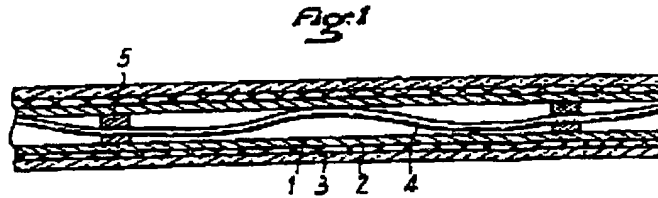
Inventor:	Jacques Cartier 8, avenue Foch F-94120 Fontenay-Sous-Bois (FR)
Applicant:	Corporation known as Radiall 101, rue Philibert Hoffmann F-93116 Rosny sous Bois (FR)
Agent:	Michel Nony 29, rue Cambacérès F-75008 Paris (FR)

[Abstract]

The invention relates to improvements in optical cables and specifically to optical cables of the type comprising a tube 1 inside of which is arranged an optical fiber 4 having a diameter smaller than the inside dimensions of the tube 1 and a length greater than the length of the tube.

This cable includes means 5 for positioning the optical fiber 4 in relation to the tube 1, at least at certain points.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



The present invention relates to improvements in optical cables and specifically to optical cables of the type comprising a tube inside of which is arranged an optical fiber having a diameter smaller than the inside dimensions of the tube and a length greater than the length of the tube.

Optical cables such as this are known wherein an optical fiber is placed inside a mechanical support that, for example, may consist of an interior tube surrounded by a reinforcing braid made of metal or a synthetic material such as Kevlar and an exterior sheath.

The optical fiber, which has a diameter smaller than the inside diameter of the interior tube, is provided with excess length in order to prevent application of mechanical stresses to it when traction is exerted on the cable or when there is a change in temperature. At first, the fiber is positioned loosely inside the interior tube.

However, at the ends of the cable, the fiber tends to reassume its straight position over a certain portion of its length, with the result being that the optical cable thus formed is no longer uniform.

Additionally, connectors are provided at these ends in order to immobilize the fiber in relation to the mechanical support of the cable consisting of the interior tube, the braid and the exterior sheath. Since the load that can be applied to the fiber inside the connector is light, it is necessary to prevent transfer of stress on the cable to the fiber at the connector level.

This invention aims to furnish an improved optical cable that maintains its uniformity over its entire length, including its ends, and that also prevents subjection of the optical fiber to stresses both inside the cable and in the connector areas.

To that end, the optical cable according to the invention, of the type referred to above, is characterized in that it includes means for positioning the optical fiber in relation to the tube, at least at certain points.

In this way, it is possible to prevent reassumption of the straight position by the ends of the optical fiber. Moreover, the cable maintains its uniformity and the stresses that are exerted on the cable at the connector level are not transferred to the optical fiber.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

In a first embodiment, the means for positioning the optical fiber in relation to the tube include spacers arranged at approximately regular intervals, these spacers being designed to ensure that the optical fiber is immobilized longitudinally in relation to the tube.

In idle condition and at ambient temperature, the length of the optical fiber is greater than the length of the cable. Thus, when traction is exerted on the optical cable, the mechanical support lengthens and each span of optical fiber located between two spacers approaches its straight position.

These spacers, for example, may consist of annular parts whose outside diameter corresponds approximately to the inside diameter of the tube, the optical fiber being inserted into the opening of these parts.

Alternatively, the spacers are produced by a deformation of the tube that squeezes the optical fiber.

According to a second embodiment of the invention, the means for positioning the optical fiber in relation to the tube include at least one guide channel with an elongated cross section placed on the inside of the tube and inside of which the optical fiber is arranged.

In idle condition, the optical fiber forms undulations inside the guide channel the shape of which depends on that of the channel. When the interior tube increases in length, the fiber approaches the center of this tube but remains guided. On the other hand, when the length of the tube decreases, the fiber reassumes its undulating shape while moving along inside the guide channel.

In another embodiment, the guide channel forms a helix and the optical fiber is thus arranged in a spiral inside the channel.

However, when the fiber is arranged in this way, it has a twist of 360° per helix pitch which, in some cases, may present some disadvantages.

According to another embodiment that makes it possible to prevent this potential disadvantage, the guide channel is planar and the optical fiber is arranged therein in undulations which, for example, may be approximately sinusoidal in shape.

The guide channel, for example, consists of an approximately C-shaped open core, or a tubular core. A plurality of spiral guide channels may be formed inside the core.

Other characteristics and advantages of the invention will become apparent from the following description of some of its embodiments given for non-limiting, illustrative purposes.

In the appended schematic drawings:

Figure 1 is a sectional view of a first embodiment of the invention,

Figure 2 is an enlarged view of a portion of Figure 1,

Figure 3 is a view similar to Figure 2 showing an alternative embodiment,

Figure 4 is a partial cut-away perspective view of a second embodiment of the invention,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Figure 5 is a sectional view of an alternative embodiment of the optical cable shown in Figure 4,

Figures 6 and 7 are variants of Figure 5.

Figure 8 shows an alternative to the embodiment shown in Figure 5 and,

Figure 9 shows an alternative to the embodiment shown in Figure 6.

Figures 1 and 2 show a first form of embodiment of the optical cable according to the invention. On the one hand, this cable comprises a mechanical support consisting of an interior tube 1, a reinforcing braid 2 and an exterior sheath 3. An extra-long optical fiber 4 is arranged inside the tube 1.

The optical fiber 4 is held in place at regular intervals by means of spacers 5. As better seen in Figure 2, these spacers 5 consist of annular parts whose outside diameter corresponds approximately to the inside diameter of the tube 1 and whose opening enables the optical fiber 4 to pass through. The means of immobilizing the annular parts on the tube 1 and the means of immobilizing the fiber inside these annular parts are such that the optical fiber 4 is immobilized longitudinally in relation to the tube 1 at the spacer level.

To illustrate, in the case of an optical cable whose fiber has a diameter ranging between 200 and 400 micrometers and whose interior tube has a diameter ranging between 1.5 and three times the diameter of the fiber, the arrangement of a spacer 5 every 0.5 to 2 meters may be anticipated.

Figure 3 shows an alternative to the spacer shown in Figure 2, wherein it is produced by means of a deformation 6 of the interior tube 1, which is crimped in order to clamp onto the optical fiber. In the same way as in Figures 1 and 2, around the tube 1, the optical cable may comprise a not shown braid 2 and exterior sheath 3.

Figure 4 shows a second embodiment of the optical cable according to the invention, which for more clarity, however, eliminates the braid 2 and the exterior sheath 3.

In this form of embodiment, a core 7 made of a synthetic material is arranged inside the tube 1. This core 7, which is made by extrusion for example, comprises a guide channel 8 having an elongated cross section inside of which the optical fiber 4 is arranged.

As is clearly visible in Figure 4, the guide channel 8 has a spiral shape since one of its ends corresponds approximately to the axis of the core 7, while its opening 9 describes a helix at the surface of the core 7. In this embodiment, the core 7 is open and is approximately C-shaped.

The optical fiber 4 placed inside the guide channel 8 is shown here in the position that it occupies when no traction is exerted on the optical cable. Under these conditions, it is situated on the outside of the helix formed by this guide channel and has a maximum excess length.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

If traction is exerted on the optical cable, the latter lengthens and the optical fiber 4 approaches the center of the core until it occupies an approximately axial position in which it will begin to take up a portion of the tensile stress.

If the tensile stress is eased, the optical fiber 4 moves back towards the outside of the helix formed by the guide channel 8 until reassuming the position shown in Figure 4.

Figure 5 represents an alternative to the arrangement of Figure 4 in which the core 7 is replaced by a tubular-shaped solid core 10 comprising a guide channel 8' in which the optical fiber 4 is also placed. Due to its tubular shape, the core 10 makes it possible to resist crushing particularly well.

As in Figure 4, the guide channel 8' is likewise arranged in a spiral.

Figures 6 and 7 show alternatives to the arrangement shown in Figure 5 in which two and four guide channels 8' have been provided respectively. These guide channels 8', which each contain one optical fiber 4, are likewise wound in a spiral such that when traction is exerted on the optical cable, the optical fibers 4 are able to draw closer to the axis of the cable.

The movement of the optical fibers 4 in the forms of embodiment shown in Figures 5, 6 and 7 is identical to that described above in reference to Figure 4.

In Figure 8, another embodiment has been shown in which provision has also been made for a solid core 11 comprising a guide channel 8'' in which the optical fiber 4 is arranged.

However, although the guide channel 8'' has an elongated cross section, it has an approximately planar shape. Here, it runs diametrically so as to be able to provide the optical fiber 4, which is arranged inside the channel 8'' in sinusoidal-shaped undulations, for example, with a maximum amount of amplitude.

As in the preceding embodiments, when traction is exerted on the core 11, the optical fiber 4 tends to assume a straight position and it tends to reassume its sinusoidal position when the traction ceases to be exerted.

In Figure 9, the core 11' comprises two approximately planar and parallel guide channels 8''. These channels are then offset as little as possible in relation to the axis of the core 11' so that, in this case also, they are able to provide a maximum amount of amplitude to the optical fibers 4 that are arranged in a sinusoidal fashion inside the planar guide channels 8''.

In the forms of embodiment of Figures 4 to 9, it is also possible to provide for fastening the optical fiber to the core at regular intervals, in order to attach it firmly at these points along the core 7, 10, 11, 11' and the interior tube 1, as is done in the forms of embodiment shown in Figures 1 to 3.

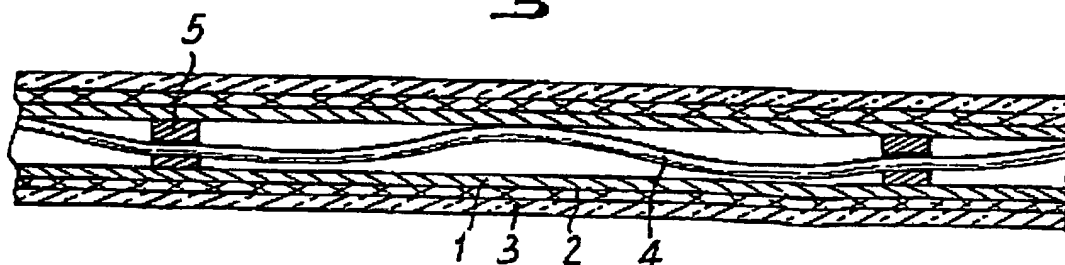
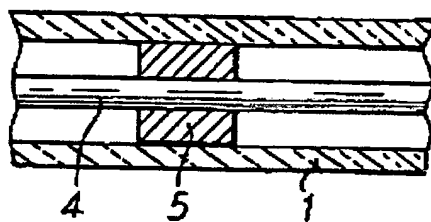
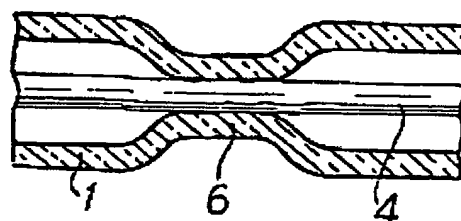
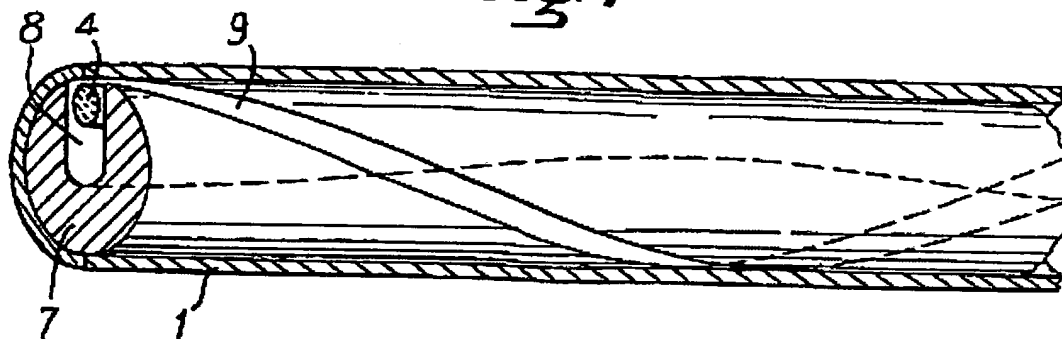
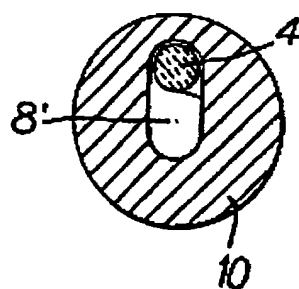
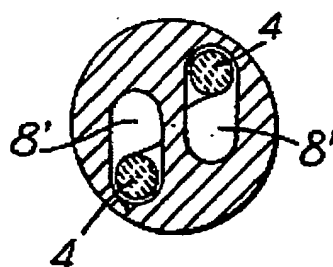
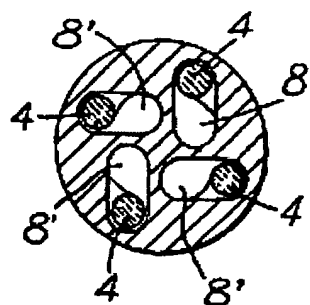
Consequently, it is understood that the invention makes it possible to produce an optical cable in which the extra-long optical fiber is arranged inside a tube so as to prevent tensile

THIS PAGE BLANK (USPTO)

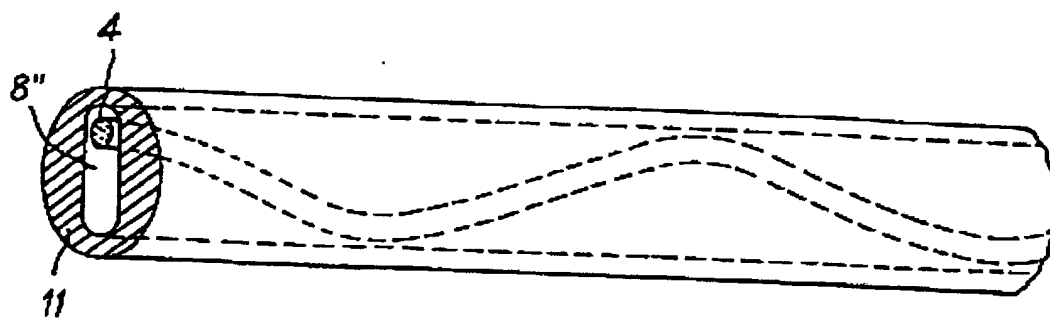
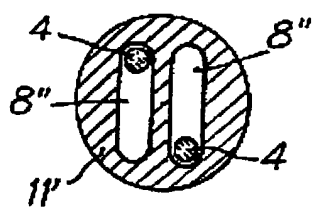
stresses from being exerted on this fiber while at the same time ensuring that the cable is uniform.

Claims

1. Optical cable of the type comprising a tube inside of which is arranged an optical fiber having a diameter smaller than the inside dimensions of the tube and a length greater than the length of the tube, characterized in that it includes means for positioning the optical fiber in relation to the tube, at least at certain points.
2. Optical cable as claimed in Claim 1, characterized in that said means comprise spacers arranged at approximately regular intervals, these spacers being designed to ensure that the optical fiber is immobilized longitudinally in relation to the tube.
3. Optical cable as claimed in Claim 2, characterized in that said spacers consist of annular parts whose outside diameter corresponds approximately to the inside diameter of the tube, the optical fiber being inserted into the opening of these parts.
4. Optical cable as claimed in Claim 2, characterized in that said spacers are produced by a deformation of the tube that squeezes the optical fiber.
5. Optical cable as claimed in Claim 1, characterized in that said means comprise at least one guide channel having an elongated cross section, which is placed inside the tube and in which the optical fiber is arranged.
6. Optical cable as claimed in Claim 5, characterized in that the guide channel forms a helix.
7. Optical cable as claimed in Claim 5, characterized in that the guide channel is planar.
8. Optical cable as claimed in any of Claims 5 to 7, characterized in that the guide channel consists of an approximately C-shaped core.
9. Optical cable as claimed in any of Claims 5 to 7, characterized in that the guide channel consists of a tubular core.
10. Optical cable as claimed in any of Claims 8 and 9, characterized in that a plurality of guide channels are formed inside the core.

Fig:1*Fig:2**Fig:3**Fig:4**Fig:5**Fig:6**Fig:7*

THIS PAGE BLANK (uspto)

Fig:8*Fig:9*

THIS PAGE BLANK (USPTO)

European
Patent Office
EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 80 40 1006

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl. ³)
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	G 02 B 5/16 5/172
A	<u>DE - B - 2 445 532</u> (A.E.G) * Claims 1,6-8, 10, 11; figures*	1, 3	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl. ³) G 02 B 5/14 5/16 5/172
	<u>DE - A - 2 609 693</u> (SIEMENS) *Claim 1; figures 1, 2*	1, 2	
	<u>DE - A - 2 709 106</u> (SIEMENS) *Page 8, lines 2-11*	1, 2	CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X: Particularly relevant A: Technological background. O: Non-written disclosure. P: Intermediate document T: Theory or principle underlying the invention. E: Interfering patent document. D: Document cited in the application. L: Document cited for other reasons.
	<u>DE - A - 2 519 680</u> (SIEMENS) *Page 3, lines 12-26; figure 1*	3	
	<u>GB - A- 1 470 890</u> (POST OFFICE) *Claims 1, 4, 6; figures*	5, 6, 10	
	<u>FR - A - 2 393 503</u> (CABLES LYON) *Claims; figures*	9, 10	
	<u>FR - A - 2 404 236</u> (K.M.G.) *Page 4, lines 1-39; figures*	1	
<u>DE - A - 2 434 280</u> (LICENTIA) *Page 10, lines 2-6; claims; figures*	1		
X	The present search report has been drawn up for all claims.		&: Member of the same patent family, corresponding document.
Place of search The Hague		Date of completion of the search 10-10-1980	Examiner PFAHLER

THIS PAGE BLANK (USPTO)

European
Patent Office
EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 80 40 1006

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl. ³)
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	
A	<u>DE - A - 2 459 997 (SIEMENS)</u> *Claims; figures*	1	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl. ³)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 80401006.4

(51) Int. Cl.³: **G 02 B 5/16**
G 02 B 5/172

(22) Date de dépôt: 02.07.80

(30) Priorité: 02.07.79 FR 7917125

(43) Date de publication de la demande:
07.01.81 Bulletin 81/1

(84) Etats Contractants Désignés:
DE GB SE

(71) Demandeur: **RADIALL Société anonyme dite:**
101, rue Philibert Hoffmann
F-93116 Rosny sous Bois(FR)

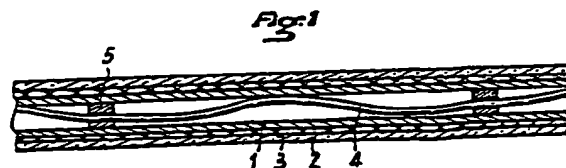
(72) Inventeur: **Cartier, Jacques**
8, avenue Foch
F-94120 Fontenay-Sous-Bois(FR)

(74) Mandataire: **Nony, Michel**
29, rue Cambacérès
F-75008 Paris(FR)

(54) **Perfectionnements aux câbles optiques.**

(57) L'invention concerne un câble optique, du type comportant un tube 1 à l'intérieur duquel est disposée une fibre optique 4 de diamètre inférieur aux dimensions intérieures du tube 1 et de longueur supérieure à la longueur du tube.

Ce câble comprend des moyens 5 pour positionner, au moins en certains points, la fibre optique 4 par rapport au tube 1.



EP 0 022 036 A1

-1-

Perfectionnements aux câbles optiques

La présente invention concerne des perfectionnements aux câbles optiques et plus particulièrement aux câbles optiques du type comportant un tube à l'intérieur duquel est disposée une fibre optique de diamètre inférieur aux dimensions
5 intérieures du tube et de longueur supérieure à la longueur du tube.

On connaît de tels câbles optiques dans lesquels une fibre optique est placée à l'intérieur d'un support mécanique qui peut, par exemple, être constitué d'un tube intérieur entou-
10 ré d'une tresse de renfort réalisée en métal ou dans une matière synthétique telle que du Kevlar et d'une gaine extérieure.

La fibre optique, de diamètre inférieur au diamètre intérieur du tube intérieur, est prévue en surlongueur pour éviter de
15 lui appliquer des contraintes mécaniques lors d'une traction sur le câble ou lors d'une variation de température. A l'origine, la fibre est posée libre dans le tube intérieur.

Cependant, aux extrémités du câble, la fibre a tendance à reprendre sa position droite sur une certaine longueur, de
20 sorte que le câble optique ainsi réalisé n'est plus homogène.

Par ailleurs, on prévoit à ces extrémités des connecteurs pour immobiliser la fibre par rapport au support mécanique du câble constitué par le tube intérieur, la tresse et la gaine extérieure. L'effort applicable à la fibre dans le
25 connecteur étant faible, il faut éviter qu'une contrainte sur le câble se reporte sur la fibre au niveau du connecteur.

La présente invention vise à fournir un câble optique perfectionné qui conserve son homogénéité sur toute sa longueur, y compris à ses extrémités, et qui évite de plus de faire

subir des contraintes à la fibre optique dans le câble et également dans les zones des connecteurs.

A cet effet, le câble optique selon l'invention, du type rappelé ci-dessus, est caractérisé par le fait qu'il comprend
5 des moyens pour positionner au moins en certains points la fibre optique par rapport au tube.

On peut ainsi éviter que les extrémités de la fibre optique ne reprennent leur position droite. De plus, le câble conserve son homogénéité et les contraintes qui sont exercées sur
10 le câble et au niveau des connecteurs ne sont pas reportées sur la fibre optique.

Dans une première forme de réalisation, les moyens pour positionner la fibre optique par rapport au tube comportent des entretoises disposées à intervalles sensiblement réguliers, ces entretoises étant agencées pour assurer l'immobilisation longitudinale de la fibre optique par rapport au
15 tube.

A l'état de repos et à température ambiante, la longueur de la fibre optique est supérieure à la longueur du câble.
20 Ainsi, lorsqu'une traction est exercée sur le câble optique, le support mécanique s'allonge et chaque tronçon de fibre optique compris entre deux entretoises se rapproche de sa position droite.

Ces entretoises peuvent par exemple être constituées d'organes annulaires dont le diamètre extérieur correspond sensiblement au diamètre intérieur du tube, la fibre optique étant engagée dans l'ouverture de ces organes.
25

En variante, les entretoises sont réalisées par une déformation du tube qui serre la fibre optique.

-3-

Selon une seconde forme de réalisation de l'invention, les moyens pour positionner la fibre optique par rapport au tube comportent au moins un canal de guidage de section allongée placé à l'intérieur du tube et dans lequel est disposée la
5 fibre optique.

A l'état de repos, la fibre optique forme, dans le canal de guidage, des ondulations dont la forme dépend de celle du canal. Lorsque le tube intérieur augmente de longueur, la fibre se rapproche du centre de ce tube mais en restant
10 guidée. Quant au contraire la longueur du tube diminue, la fibre reprend sa forme ondulée en se déplaçant dans le canal de guidage.

Dans un autre mode de réalisation, le canal de guidage forme une rampe hélicoïdale et la fibre optique est alors disposée
15 en hélice à l'intérieur du canal.

Cependant, lorsque la fibre est ainsi disposée, elle a une torsion de 360° par pas d'hélice ce qui, dans certains cas, peut présenter des inconvénients.

Selon un autre mode de réalisation qui permet d'éviter cet
20 inconvénient éventuel, le canal de guidage est plan et la fibre optique y est alors disposée en ondulations qui peuvent, par exemple, être sensiblement sinusoïdales.

Le canal de guidage est par exemple formé dans un jonc ouvert, sensiblement en forme C, ou dans un jonc tubulaire.
25 Une pluralité de canaux de guidage hélicoïdaux peuvent être formés dans le jonc.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit de certaines de ses formes de réalisation, données à titre d'exemples non limitatifs.
30

-4-

Aux dessins schématiques annexés :

- la figure 1 est une vue en coupe d'une première forme de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une vue agrandie d'une partie de la figure 5 1,
- la figure 3 est une vue similaire à la figure 2 représentant une variante de réalisation,
- la figure 4 est une vue en perspective partiellement en coupe d'une seconde forme de réalisation de l'invention,
- 10 - la figure 5 est une vue en coupe d'une variante de réalisation du câble optique représenté à la figure 4,
- les figures 6 et 7 sont des variantes de la figure 5.
- la figure 8 représente une variante du mode de réalisation représenté à la figure 5 et,
- 15 - la figure 9 représente une variante du mode de réalisation représenté à la figure 6.

Les figures 1 et 2 montrent une première forme de réalisation du câble optique selon l'invention. Ce câble comporte d'une part un support mécanique formé d'un tube intérieur 1, d'une 20 tresse de renfort 2 et d'une gaine extérieure 3. A l'intérieur du tube 1 est disposée en surlongueur une fibre optique 4.

A intervalles sensiblement réguliers, la fibre optique 4 est maintenue au moyen d'entretoises 5. Comme on le voit mieux 25 dans la figure 2, ces entretoises 5 sont constituées d'organes annulaires dont le diamètre extérieur correspond sensiblement au diamètre intérieur du tube 1 et dont l'ouverture

-5-

permet le passage de la fibre optique 4. Les moyens d'immobilisation des organes annulaires sur le tube 1 et les moyens d'immobilisation de la fibre dans ces organes annulaires sont tels que la fibre optique 4 est immobilisée
5 longitudinalement par rapport au tube 1 au niveau de l'entretoise.

A titre d'exemple, dans le cas d'un câble optique dont la fibre a un diamètre compris entre 200 et 400 microns et dont le tube intérieur a un diamètre compris entre 1,5 et trois
10 fois le diamètre de la fibre, on pourra prévoir de disposer une entretoise 5 tous les 0,5 à 2 mètres.

La figure 3 représente une variante de l'entretoise représentée à la figure 2 dans laquelle elle est réalisée au moyen d'une déformation 6 du tube intérieur 1 qui est pincé
15 pour venir serrer la fibre optique. De la même façon que dans les figures 1 et 2, le câble optique peut comporter autour du tube 1 une tresse 2 et une gaine extérieure 3 non représentées.

On a représenté à la figure 4 un deuxième mode de réalisation du câble optique selon l'invention en supprimant
20 toutefois pour plus de clarté la tresse 2 et la gaine extérieure 3.

Dans cette forme de réalisation un jonc 7 réalisé dans une matière synthétique est disposé à l'intérieur du tube 1. Ce
25 jonc 7, réalisé par exemple par extrusion, comporte un canal de guidage 8 de section allongée dans lequel est disposée la fibre optique 4.

Comme cela est clairement visible à la figure 4, le canal de guidage 8 a une forme hélicoïdale puisque l'une de ses
30 extrémités correspond sensiblement à l'axe du jonc 7, tandis que son ouverture 9 décrit une hélice à la surface du jonc 7. Dans ce mode de réalisation, le jonc 7 est ouvert et

présente sensiblement la forme d'un C.

La fibre optique 4 placée à l'intérieur du canal de guidage 8 est représentée ici dans la position qu'elle occupe lorsqu'aucune traction n'est exercée sur le câble optique. Dans ces conditions, elle se trouve à l'extérieur de la rampe hélicoïdale formée par ce canal de guidage et sa surlongueur est maximale.

Si une traction est exercée sur le câble optique, celui-ci s'allonge et la fibre optique 4 se rapproche du centre du jonc jusqu'à occuper une position sensiblement axiale dans laquelle elle commencera à reprendre une partie de l'effort de traction.

Si l'effort de traction est relâché, la fibre optique 4 se redéplace vers l'extérieur de la rampe hélicoïdale formée par le canal de guidage 8 jusqu'à reprendre la position dans laquelle elle est représentée à la figure 4.

La figure 5 représente une variante de l'agencement de la figure 4 dans laquelle le jonc 7 est remplacé par un jonc massif 10 de forme tubulaire comportant un canal de guidage 8' dans lequel est également placée la fibre optique 4. Le jonc 10, du fait de sa forme tubulaire, permet de résister particulièrement bien à l'écrasement.

De même que dans la figure 4, le canal de guidage 8' est également disposé en hélice.

Les figures 6 et 7 représentent des variantes de l'agencement représenté à la figure 5 dans lesquelles on a prévu respectivement deux et quatre canaux de guidage 8'. Ces canaux de guidage 8', qui contiennent chacun une fibre optique 4, sont également enroulés en hélice de façon que lorsqu'une traction est exercée sur le câble optique les fibres optiques 4 puissent se rapprocher de l'axe du câble.

-7-

Le déplacement des fibres optiques 4 dans les formes de réalisation représentées dans les figures 5, 6 et 7, est identique à ce qui a été décrit ci-dessus en référence à la figure 4.

- 5 Dans la figure 8, on a représenté un autre mode de réalisation dans lequel est également prévu un jonc massif 11 comportant un canal de guidage 8" dans lequel est disposée la fibre optique 4.

10 Toutefois, le canal de guidage 8", tout en ayant une section allongée, a une forme sensiblement plane. Il s'étend ici diamétralement afin de pouvoir donner à la fibre optique 4, qui est disposée dans le canal 8" par exemple en ondulations sinusoïdales, une amplitude maximale.

15 Comme dans les modes de réalisation précédents, lorsqu'une traction est exercée sur le jonc 11, la fibre optique 4 tend à prendre une position droite et elle tend à reprendre sa position sinusoïdale lorsque la traction cesse d'être exercée.

Dans la figure 9, le jonc 11' comporte deux canaux de guidage 8" sensiblement plans et parallèles. Ces canaux sont
20 alors le moins décalés possible par rapport à l'axe du jonc 11' afin de pouvoir donner là-aussi une amplitude maximale aux fibres optiques 4 qui sont disposées sinusoïdalement dans les canaux de guidage plans 8".

On peut également prévoir dans les formes de réalisation des
25 figures 4 à 9, de fixer la fibre optique au jonc à des intervalles réguliers pour la solidariser en ces points des joncs 7, 10, 11, 11' et du tube intérieur 1 comme cela est réalisé dans les formes de réalisation représentées aux figures 1 à 3.

On comprend par conséquent que l'invention permet de réaliser un câble optique dans lequel la fibre optique est disposée à l'intérieur d'un tube en surlongueur afin d'éviter que des contraintes de traction ne soient exercées sur cette
5 fibre tout en assurant l'homogénéité du câble.

Revendications de brevet

1. Câble optique, du type comportant un tube à l'intérieur duquel est disposée une fibre optique de diamètre inférieur aux dimensions intérieures du tube et de longueur supérieure
5 à la longueur du tube, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens pour positionner, au moins en certains points, la fibre optique par rapport au tube.
2. Câble optique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdits moyens comportent des entretoises dispo-
10 sées à intervalles sensiblement réguliers, ces entretoises étant agencées pour assurer l'immobilisation longitudinale de la fibre optique par rapport au tube.
3. Câble optique selon la revendication 2, caractérisé par le fait que lesdites entretoises sont constituées d'organes
15 annulaires dont le diamètre extérieur correspond sensiblement au diamètre intérieur du tube, la fibre optique étant engagée dans l'ouverture de ces organes.
4. Câble optique selon la revendication 2, caractérisé par le fait que lesdites entretoises sont réalisées par une
20 déformation du tube qui serre la fibre optique.
5. Câble optique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdits moyens comportent au moins un canal de guidage de section allongée, placé à l'intérieur du tube et dans lequel est disposée la fibre optique.
- 25 6. Câble optique selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le canal de guidage forme une rampe hélicoïdale.
7. Câble optique selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le canal de guidage est plan.

-10-

8. Câble optique selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que le canal de guidage est formé dans un jonc ouvert sensiblement en forme de C.

5 9. Câble optique selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que le canal de guidage est formé dans un jonc tubulaire.

10. Câble optique selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisé par le fait qu'une pluralité de canaux de guidage sont formés dans le jonc.

10

1/2

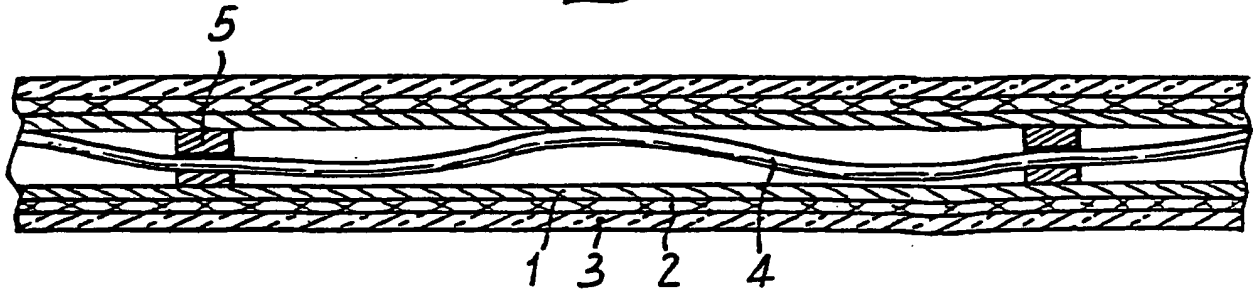
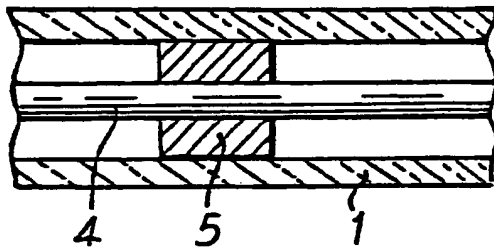
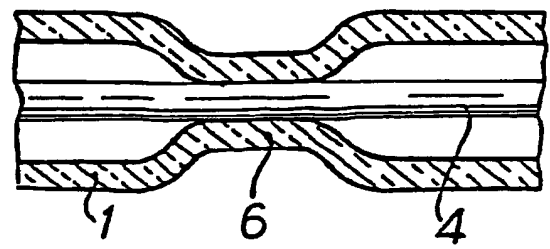
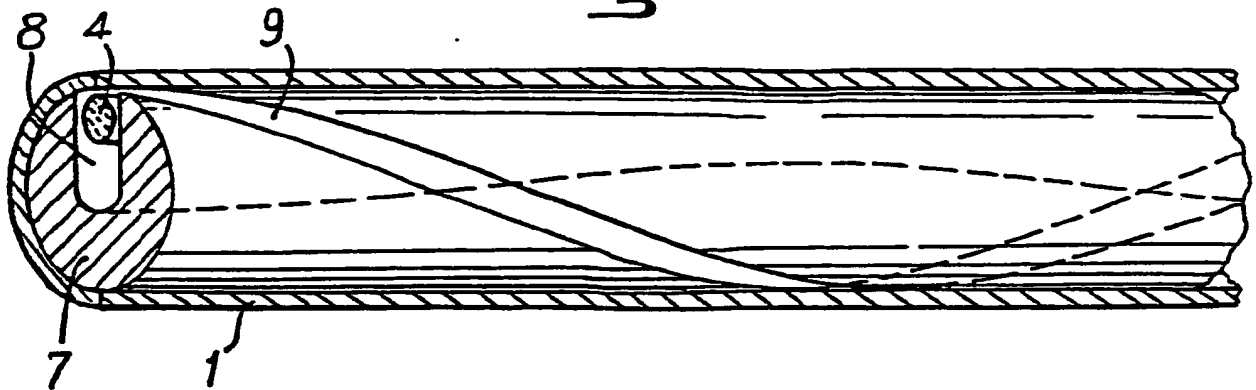
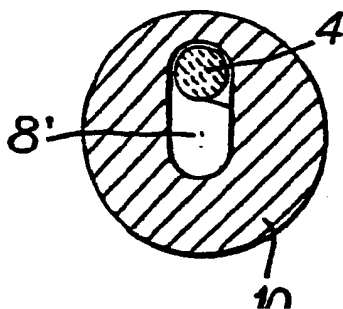
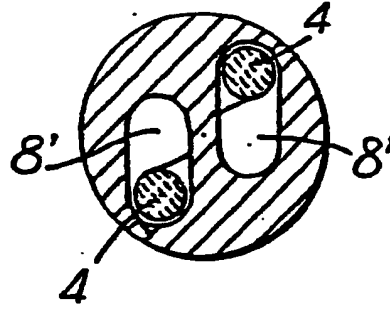
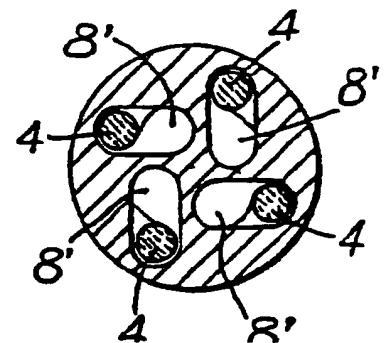
Fig:1*Fig:2**Fig:3**Fig:4**Fig:5**Fig:6**Fig:7*

Fig.8

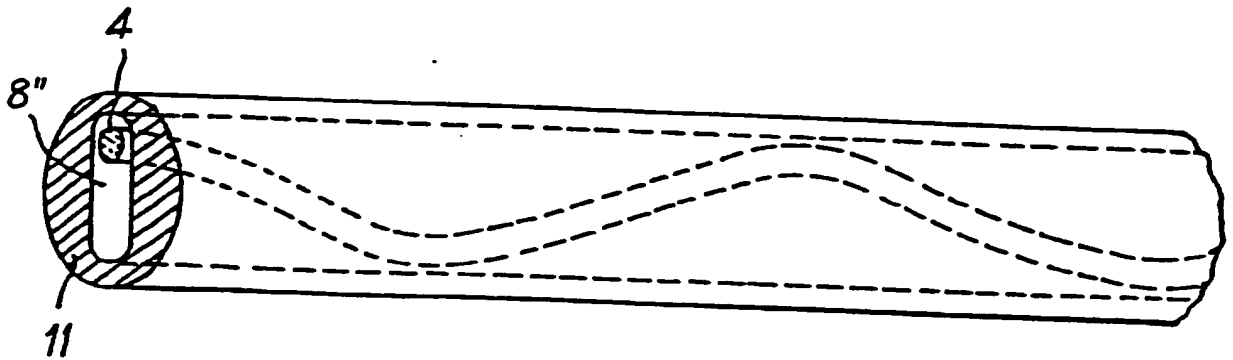
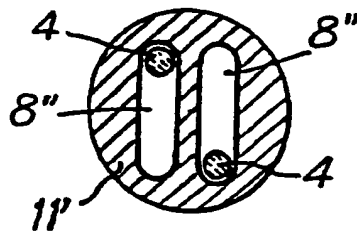


Fig.9





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0022036

Numéro de la demande

EP 80 40 1006

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>DE - B - 2 445 532 (A.E.G.)</u> * Revendications 1,6-8,10,11; figures *	1,3	G 02 B 5/16 5/172
	--		
	<u>DE - A - 2 609 693 (SIEMENS)</u> * Revendication 1; figures 1,2 *	1,2	
	--		
	<u>DE - A - 2 709 106 (SIEMENS)</u> * Page 8, lignes 2-11 *	1,2	
	--		
	<u>DE - A - 2 519 680 (SIEMENS)</u> * Page 3, lignes 12-26; figure 1 *	3	G 02 B 5/14 5/16 5/172
	--		
	<u>GB - A - 1 470 890 (POST OFFICE)</u> * Revendications 1,4,6; figures *	5,6,10	
	--		
	<u>FR - A - 2 393 503 (CABLES LYON)</u> * Revendications; figures *	9,10	
	--		
A	<u>FR - A - 2 404 236 (K.M.G.)</u> * Page 4, lignes 1-39; figures *	1	
	--		
A	<u>DE - A - 2 434 280 (LICENTIA)</u> * Page 10, lignes 2-6; revendications; figures *	1	
	--		
		./.	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Have			Date d'achèvement de la recherche 10-10-1980
			Examinateur PFAHLER

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	<u>DE - A - 2 459 997 (SIEMENS)</u> * Revendications; figures * ----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)

THIS PAGE BLANK (USPTO)